Iranian Journal of Pulses Research
Homepage: https://ijpr.um.ac.ir
Vol. 13, No. 2, December 2022, p. 160-175
Original Research; DOI: 10.22067/ijpr.v13i2.2204-1032

پژوهش‌های حبوبات ایران
سال(دوره) ۱۳ شمارۀ ۲، نیمۀ دوّم ۱۴۰۱
صفحۀ ۱۷۵-۱۶۰، نوع مقاله: پژوهشی

بررسی پراکنش و میزان خسارت غلاف‌خوار لوبیا *Helicoverpa armigera* در مزارع لوبیای استان مرکزی

صدیقه اشتری[1*]، مظاهر یوسفی[2] و غلامرضا گودرزی[3]

۱- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران؛ aroya95@gmail.com

۲- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران؛ myousefi@yahoo.com

۳- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران

تاریخ‌ها:
دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۰۲، **بازنگری:** ۱۴۰۱/۰۴/۲۸، **پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۶/۲۰؛ **انتشار آنلاین مقاله:** ۱۴۰۱/۱۰/۰۱

نحوه ارجاع به مقاله:
اشتری، ص.، یوسفی، م.، و گودرزی، غ.ر. ۱۴۰۱. بررسی پراکنش و میـزان خسـارت غـلاف‌خـوار لوبیـا *Helicoverpa armigera* در مزارع لوبیای استان مرکزی. پژوهش‌های حبوبات ایران ۱۳(۲): ۱۷۵-۱۶۰.

چکیده

لوبیا از مهم‌ترین حبوبات و در عین حال هفتمین محصول عمده غذایی جهان محسوب می‌شود. این محصول توسط آفات مختلف از جمله غلاف‌خوار مورد حمله قرار می‌گیرد. با توجه به خسارت بالای این آفت، بررسـی پـراکنش و میـزان خسارت این آفت در مزارع آلوده استان ضروری به نظـر مـی‌رسـد. بـه منظـور بررسـی پـراکنش و تعیـین خسـارت کـرم غلاف‌خوار لوبیا در مناطق مهم لوبیاکاری خمین به مدت دو سال ۱۴۰۱-۱۳۹۹، پنج منطقه لوبیـا کـاری (اراک، خمـین، شازند، میلاجرد و خنداب) که تراکم آفت در آن‌ها نسبتاً بالاست انتخاب شدند و از هر منطقه ۵ مزرعه و جمعا ۲۵ مزرعه لوبیا پس از سبزشدن در سه زمان اواسط گلدهی، تشکیل غـلاف و قبـل از برداشـت مـورد بررسـی و آمـاربرداری جهـت شمارش لاروها قرار گرفتند. به منظور تعیین درصد آلودگی نیز پس از رسیدن محصول و قبـل از برداشـت از هـر مزرعـه ۲۰بوته را انتخاب و کلیه غلاف‌های سالم و خسارت‌دیده در اثر آفت مشـخص و شـمارش شـده و درصـد آلـودگی مزرعـه برآورد شد. مقایسات میانگین با آزمون توکی انجام شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که در دو سال اجرای پـروژه مناطق خمین و خنداب به ترتیب بیشترین و کمترین درصد آلودگی را نشان دادند. بیشترین جمعیت لارو غلاف‌خوار لوبیا در مرحله اواسط گلدهی ثبت شد. لذا توصیه می‌شود کنترل شیمیایی در این مرحله انجام گردد. با توجه به این که از بین توده‌های مورد بررسی به ترتیب چیتی، قرمز و سفید به این آفت حساسیت بیشتری نشـان دادنـد، جهـت کـاهش درصـد آلودگی، توده‌های لوبیاسفید و قرمز نسبت به چیتی جهت کشت در مناطق مذکور ارجحیت دارند.

واژه‌های کلیدی: پراکنش؛ توده محلی؛ درصد آلودگی؛ غلاف‌خوار لوبیا

مقدمه

لوبیا (*Phaseolus vulgaris*) یکی از مهم‌ترین حبوبـات می باشد که در اغلب کشورهای جهان کشـت مـی‌شـود. طبـق آمار منتشره از طرف وزارت جهـاد کشـاورزی سـطح زیرکشـت لوبیا در ایران ۱۰۶۲۶۴هکتار با متوسط عملکرد ۲۴۰۱ کیلوگرم در هکتار می‌باشد و استان مرکزی بـا سـطح زیرکشـت ۱۱۲۰۰ هکتار بـا متوسـط عملکـرد ۲۸۲۹ کیلـوگرم در هکتـار یکـی از مناطق عمده لوبیاکاری کشور محسوب می‌شـود (Ahmadi *et al.*, 2019). کرم پیله‌خوار نخود با نـام علمـی *Helicoverpa viriplaca* Hufn. (Lep.Noctuidae) یکـی از آفـات مهـم نخود در مزارع غرب کشور است. لارو این آفت با تغذیه از برگ، غنچه، گل و به خصوص سوراخ‌کردن غلاف‌هـا و تغذیـه از دانـه سبب کاهش محصول و بروز مشکلات فـراوان بـرای کشـاورزان می شود، به طوری که گاهی خسارت این آفـت تـا بـیش از ۹۰

* نویسنده مسئول: aroya95@gmail.com

درصد گزارش شده است (Khanizad *et al*., 2018). این آفت علاوه بر ایران در اروپا و برخی از کشورهای منطقه خاور میانه از جمله سوریه و ترکیه انتشار دارد. در ایران این گونه در اکثر مناطق از جمله در استان‌های ایلام، همدان، کرمانشاه، لرستان، آذربایجان شرقی و غربی دیده شده است (Jozeyan, 2017). لاروهای جوان از پارانشیم برگ و اندام‌های زایشی نخود (گل و غنچه‌ها) تغذیه می‌کنند و سپس همزمان با تشکیل غلاف‌ها، لاروهای متوسط و درشت به داخل غلاف رفته و از بذر آن تغذیه می‌نمایند. کشاورزان به علت ترس از آفت هرساله و حتی گاهی در صورت عدم وجود آفت اقدام به سم‌پاشی می‌نمایند. این سم‌پاشی‌ها علاوه بر آلودگی محیط زیست منجر به کاهش دشمنان طبیعی و سایر عواقب از جمله برگشت مجدد آفت شده و هزینه اضافی را بر کشاورزان تحمیل می‌نماید. از عوامل محدودکننده تولید لوبیا، آفات، بیماری‌ها و علف‌های‌هرز می باشد. آفت مذکور اخیراً خسارت زیادی به مزارع لوبیا وارد می-سازد. پیله‌خوار نخود در اکثر مناطق ایران وجود دارد. سه گونه به اسامی ***Helicoverpa armigera*** Hubner، ***Helicoverpa viriplaca*** و ***Helicoverpa peltigerai*** Denis & Schiffermuller باعث کاهش عملکرد محصول می‌شوند، ولی گونه ***Helicoverpa armigera*** گونه غالب مناطق بوده و ۹۴ درصد جمعیت آفت را تشکیل می‌دهد (Hoseini, 2017). از این نظر به دلیل حساس‌بودن بعضی ارقام کشاورزان ناگزیر به استفاده از سموم شیمیایی می‌باشند. بنابراین یافتن میزان خسارت، تعیین سطح زیان اقتصادی و روش کنترل مؤثر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در کشور ما بررسی‌های زیادی در مورد میزان خسارت این آفت روی لوبیا انجام نشده است. تاکنون بالغ بر ۴۴ گونه حشره آفت از روی انواع حبوبات در نقاط مختلف کشور گزارش شده است. اهمیت اقتصادی بسیاری از این آفات روی حبوبات به طور دقیق تعیین نشده است، ولی در مورد کرم پیله‌خوار نخود، ***Helicoverpa viriplaca*** Hufn گزارش‌های موجود حاکی از آن است که در مناطق نخودکاری کشور تا ۵۰درصد محصول توسط این آفت از بین می‌رود (Sadeghi & Noori, 2008). از نظر میزان خسارت، بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که کرم پیله‌خوار در اکثر مناطق بیشترین زیان را به مزارع نخود وارد آورده و آفت کلیدی این محصول محسوب می‌شود. خسارت این آفت در مزارع نخود دیم مناطق ارومیه، مراغه و هشترود از ۷۶درصد تا ۹۹درصد گزارش شده است. میزان پیله‌های صدمه‌دیده در مزارع دیم آذربایجان غربی تا ۱۷درصد گزارش گردیده و در مزارع دیم زودکاشت اسلام‌آباد غرب میزان آلودگی پیله‌های نخود به لاروهای آفت حداکثر ۲۲درصد بوده است. میزان خسارت در مزارع دیم کرمانشاه تا ۹۰درصد هم گزارش شده است و در مزارع گیلان، مازندران، گرگان و گنبد به‌طور متوسط ۲۵ درصد کل محصول بوده است (Sadeghi & Noori, 2008). میزان خسارت ***H. armigera*** روی گیاه پنبه در منطقه گرگان، در طی نسل‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس بررسی‌ها اختلاف معنی‌داری بین عملکرد محصول در تیمارهای مختلف در کلیه نسل‌ها مشاهده شد. در نسل اول سطح آلودگی ۸ درصد و در نسل‌های دوم و سوم سطوح آلودگی ۴، ۶ و ۸ درصد باعث کاهش معنی‌دار محصول شدند (Alavi & Gholizadeh, 2010). جهت تعیین سطح زیان اقتصادی کرم پیله‌خوار نخود در منطقه مراغه، بررسی‌هایی انجام شد و عملکرد دو رقم نخود سفید جم و بیونیج در نهایت برآورد شد و میزان خسارت واردشده به وسیله یک لارو، برای ارقام آزمایشی تعیین شد. محاسبات آماری نشان داد که سطح زیان اقتصادی کرم پیله‌خوار برای رقم جم که رقم غالب منطقه است طی سال با بارندگی زیاد (۳۸۲/۲ میلی‌متر) ۰/۳۵ لارو در متر مربع و در سال با بارندگی متوسط (۲۳۴/۹ میلی‌متر) ۱/۲۵ عدد لارو در متر مربع می‌باشد. سطح زیان اقتصادی برای رقم بیونیج نیز در سال‌های با بارندگی زیاد و متوسط به ترتیب ۰/۴ و ۱/۹ لارو در متر مربع به‌دست آمد.(Seyyedi Sahebari & rajabi, 2010).

بررسی‌ها نشان داده است که به طور متوسط ۳۰ تا ۴۰درصد پیله‌ها در نخود توسط این حشره آسیب می‌بینند که خسارتی حدود ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار ایجاد می‌کند. در شرایط مساعد رشدی آفت میزان آسیب به پیله‌ها به ۹۵-۹۰درصد نیز می‌رسد. گفته شده یک عدد لارو این آفت به تنهایی می‌تواند به ۲۵ تا ۴۰ عدد از پیله‌ها آسیب برساند (Shafaghi *et al*., 2020). محققان با بررسی تأثیر چند رقم نخود در نوسانات جمعیت پیله‌خوار نخود در سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ مشاهده نمودند که بیشترین جمعیت لارو روی رقم NCSO-525 به میزان ۴/۵۳ عدد به ازای هر گیاه و کمترین تعداد لارو روی رقم DG-89 به میزان ۲/۴۰ عدد لارو به ازای هر گیاه بود (Solangi *et al*., 2016). پژوهشگران در بررسی نوسانات کرم‌های پیله‌خوار نخود به این نتیجه رسیدند که کمترین تعداد لارو ۰/۳۳ عدد با ازای هر گیاه و بیشترین آن ۵/۶۷ عدد به ازای هر گیاه بود (Gautam *et al*., 2018).

با توجه به نقش کلیدی لوبیا در استان مرکزی و اهمیت این آفت و لزوم کاهش و مصرف بهینه سموم کشاورزی مطالعه روی میزان خسارت کرم غلاف‌خوار از الزامات می‌باشد. بنابراین با توجه به این که جمعیت این آفت در سال‌های اخیر در مزارع لوبیا بالا رفته و خسارت‌زا شده و تاکنون پروژه تحقیقاتی در

این استان روی این آفت انجام نشده است، در این تحقیق به بررسی پراکنش و میزان خسارت این آفت پرداخته شد.

مواد و روش‌ها

بررسی میزان خسارت

به منظور بررسی میزان خسارت کرم غلاف‌خوار لوبیا در مناطق مهم لوبیاکاری، پنج منطقه لوبیاکاری استان مرکزی شامل اراک، شازند، خمین، میلاجرد و خنداب که آلودگی نسبتاً بالایی به این آفت داشتند را انتخاب کرده و از هر منطقه ۵مزرعه و جمعا ۲۵ مزرعه لوبیا پس از سبزشدن در سه زمان اواسط گلدهی و تشکیل غلاف و قبل از برداشت مورد بررسی و آماربرداری قرار گرفتند. جهت نمونه‌برداری از هر مزرعه و در هر سه مرحله اواسط گلدهی، تشکیل غلاف و قبل از برداشت، ۲۰ بوته به تصادف انتخاب شده و ضمن تکان‌دادن بوته‌ها بر روی یک کاغذ سفید تعداد لاروها شمارش و یادداشت می گردید. برای برآورد میزان خسارت پس از رسیدن محصول و قبل از برداشت از هر مزرعه ۲۰ بوته انتخاب و کلیه غلاف‌های سالم و خسارت‌دیده هر بوته در اثر آفت مشخص و شمارش می‌شدند و درصد آلودگی مزرعه برآورد شد. به طور کلی آزمایش‌ها در زمین آلوده مزارع و روی توده‌های محلی چیتی، قرمز و سفید بر اساس این که در هر منطقه‌ای چه توده‌ای بیشترکشت شده بود، انجام شدند.

فاکتورهای مورد ارزیابی به شرح زیر بود:

الف) ارزیابی خسارت وارده

برای برآورد درصد خسارت ناشی از آفت قبل از برداشت محصول تعداد غلاف‌های سالم و سوراخ‌شده که نمونه‌برداری شده بودند، شمارش شدند و درصد خسارت بر آورد گردید. برای تعیین درجه خسارت آفت از مقیاس ۱ تا ۹ به شرح زیر استفاده شد (Reed & Lateef, 1989):

۱- نداشتن خسارت در غلاف‌ها
۲- خسارت کمتر از یک درصد در غلاف‌ها
۳- خسارت از یک تا پنج درصد در غلاف‌ها
۴- خسارت بیشتر از پنج تا ۱۰ درصد در غلاف‌ها
۵- خسارت بیشتراز ۱۰ تا ۱۵ درصد در غلاف‌ها
۶- خسارت بیشتر از ۱۵ تا ۲۰ درصد در غلاف‌ها
۷- خسارت بیشتر از ۲۰ تا ۲۵ درصد در غلاف‌ها
۸- خسارت بیشتر از ۲۵ تا ۴۰ درصد در غلاف‌ها
۹- خسارت بیشتر از ۴۰ درصد در غلاف‌ها

ب) بررسی عملکرد و اجزای عملکرد دانه

عملکرد در سطح ۵ مترمربع از هر مزرعه تعیین شد و اجزای عملکرد دانه (شامل تعداد غلاف آلوده در هر بوته، تعداد دانه در هر غلاف و وزن ۱۰۰دانه)، نیز بررسی شدند.

تجزیه تحلیل آماری داده‌ها

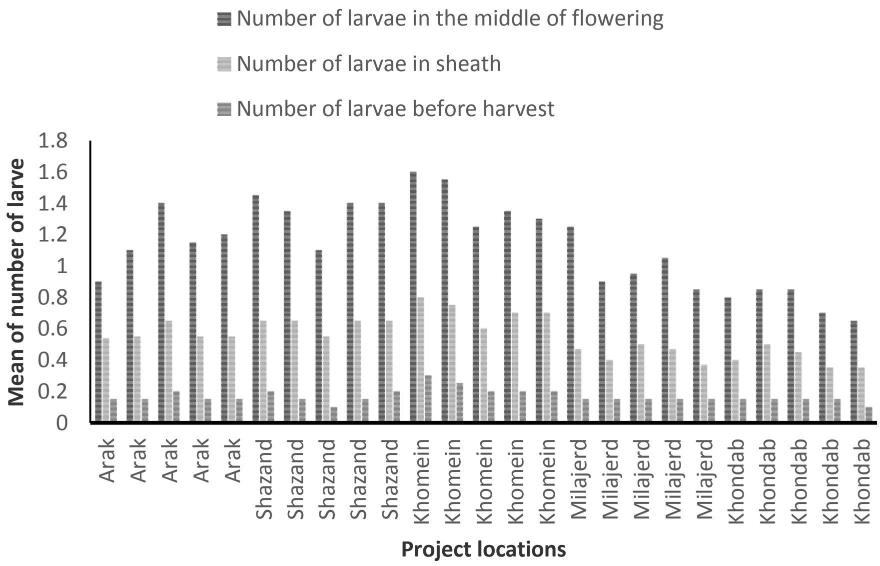
تجزیه آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه 9.1 انجام شد و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون توکی به صورت تجزیه مرکب سال در سطح یک و پنج درصد انجام شد. داده‌های حاصل از آزمایش‌ها با تبدیل به جذر x+0.5 نرمال‌سازی شدند.

نتایج و بحث

تغییرات جمعیت لارو غلاف‌خوار لوبیا در سه مرحله اواسط گلدهی، تشکیل غلاف و قبل از برداشت در دو سال اجرای پروژه

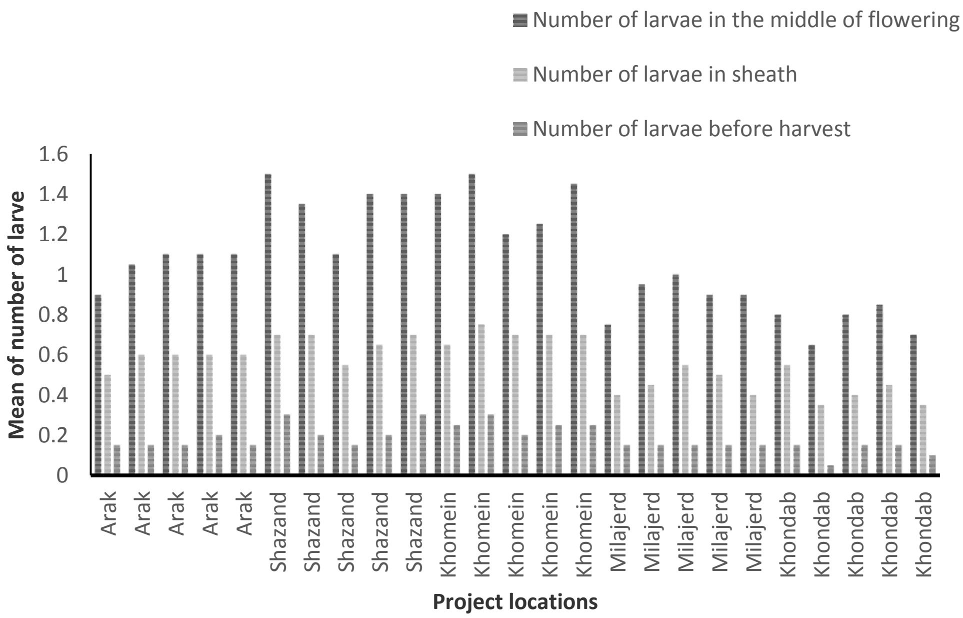
جدول تجزیه واریانس در سال اول در شهرستان اراک نشان داد که از نظر تعداد لارو بین تیمارها، در هیچ‌کدام از مراحل اواسط گلدهی، تشکیل غلاف و قبل از برداشت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در شهرستان شازند و خمین نیز بین تیمارها در سه مرحله مذکور اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. بین تیمارها در شهرستان میلاجرد فقط در اولین مرحله (تعداد لارو در اواسط گلدهی) اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد مشاهده شد. همچنین بین تیمارها در سه مرحله مذکور در شهرستان خنداب اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱) و (شکل ۱).

جدول تجزیه واریانس در سال دوم نشان داد که در شهرستان‌های اراک، شازند، خمین و میلاجرد بین تیمارها در سه مرحله تعداد لارو در اواسط گلدهی، تشکیل غلاف و قبل از برداشت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در شهرستان خنداب بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳). به طور کلی نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین تعداد لارو در همه شهرستان‌ها و هر دو سال اجرای پروژه به ترتیب در مراحل اواسط گلدهی و قبل از برداشت مشاهده شد و بین توده‌های محلی، توده محلی چیتی و سفید بیشترین و کمترین تعداد لارو در هر سه مرحله اواسط گلدهی، تشکیل غلاف و قبل از برداشت محصول را دارا بودند. در هر دو سال اجرای پروژه به طور کلی بیشترین و کمترین تعداد لارو را به ترتیب شهرستان‌های خمین و خنداب دارا بودند (جداول ۲ و ۴) و (شکل ۲).



شکل ۱- تفاوت آلودگی به لاروهای غلاف‌خوار در سه مرحله اواسط گلدهی، تشکیل غلاف و قبل از برداشت محصول در پنج منطقه اراک، شازند، خمین، میلاجرد و خنداب در سال اول

Fig. 1. The difference in contamination to larvae of *Helicoverpa armigera* in three stages of middle of flowering, sheath and before harvest in five regions of arak, shazand, khomein, milajerd and khondab in the first year



شکل ۲- تفاوت آلودگی به لاروهای غلاف‌خوار در سه مرحله اواسط گلدهی، تشکیل غلاف و قبل از برداشت محصول در پنج منطقه اراک، شازند، خمین، میلاجرد و خنداب در سال دوم

Fig. 2. The difference in contamination to larvae of *Helicoverpa armigera* in three stages of middle of flowering, sheath and before harvest in five regions of arak, shazand, khomein, milajerd and khondab in the second year

تعداد غلاف

در سال اول در همه شهرستان‌ها بین تیمارها در سطح ۱درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱). در سال دوم در شهر اراک بین تیمارها و تکرارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد مشاهده گردید. در شازند بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی تیمارها در سطح ۱ درصد اختلاف معنی داری داشتند (جدول ۳). بین تکرارها و تیمارها به ترتیب اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ و ۱ درصد در شهرستان خمین مشاهده شد. در شهرستان میلاجرد بین تکرارها اختلاف معنی داری مشاهده نشد، ولی تیمارها در سطح ۱ درصد اختلافشان معنی‌دار بود. در شهرستان خنداب بین تکرارها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد مشاهده شد. در هر دو سال به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد غلاف را توده‌های محلی سفید و چیتی دارا بودند (جداول ۲ و ۴).

تعداد غلاف آلوده

در شهرستان‌های اراک و شازند در سال اول و دوم بین تکرارها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در شهرستان خمین در سال اول بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱درصد مشاهده گردید، ولی در سال دوم بین تکرارها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. درشهرستان میلاجرد در سال اول اختلاف معنی‌داری بین تکرارها در سطح ۵ درصد و بین تیمارها در سطح ۱ درصد مشاهده گردید. در سال دوم در همین شهرستان بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، در حالی که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱درصد مشاهده شد. در شهرستان خنداب در دو سال اجرای پروژه بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی بین تیمارها در سال اول و دوم به ترتیب در سطوح ۵ و ۱ درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جداول ۱ و ۳). بیشترین و کمترین تعداد غلاف آلوده در هر دو سال به ترتیب در توده‌های محلی چیتی و سفید مشاهده گردید (جداول ۲ و ۴).

درصد غلاف آلوده

نتایج تجزیه واریانس شهرستان اراک در سال اول و دوم نشان داد که بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، در حالی که تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشتند. در شهرستان شازند در سال اول بین تکرارها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی در سال دوم بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی تیمارها اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد داشتند. در سال اول در شهرستان خمین بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشتند، ولی در سال دوم بین تکرارها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. بین تکرارها و تیمارها در شهرستان میلاجرد در سال اول به ترتیب اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ و ۵ درصد مشاهده شد، ولی در سال دوم اختلاف معنی‌داری بین تکرارها و تیمارها مشاهده نگردید. در شهرستان خنداب در سال اول بین تکرارها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی در سال دوم بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد داشتند (جداول ۱ و ۳). بیشترین و کمترین درصد غلاف آلوده در هر دو سال به ترتیب در توده‌های محلی چیتی و سفید مشاهده گردید (جداول ۲ و ۴).

نمره‌دهی

نتایج تجزیه واریانس شهرستان اراک در سال اول و دوم نشان داد که بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، در حالی که تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشتند. در شهرستان شازند در سال بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، در صورتی که تیمارها در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری داشتند. در همین شهرستان در سال دوم بین تکرارها و تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در شهرستان خمین در سال اول و دوم بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، در حالی که تیمارها در سال اول اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشتند و در سال دوم اختلاف معنی‌داری نداشتند. در شهرستان میلاجرد در سال اول بین تکرارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد مشاهده شد، ولی در سال دوم بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد داشتند. در شهرستان خنداب در سال اول بین تکرارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی در سال دوم بین تکرارها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جداول ۱ و ۳). در هر دو سال بیشترین و کمترین نمره‌دهی به ترتیب در توده‌های محلی چیتی و سفید مشاهده گردید (جداول ۲ و ۴).

تعداد دانه در غلاف

تجزیه واریانس داده‌ها در دو سال در شهرستان اراک نشان داد که بین تکرارها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد مشاهده شد. در شهرستان شازند نیز طی دو سال بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، در حالی که

تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشتند. در شهرستان خمین در سال اول بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشتند. در سال دوم در همین شهرستان بین تکرارها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد مشاهده شد. در سال اول در شهرستان میلاجرد به ترتیب اختلاف معنی داری در سطح ۵ و ۱ درصد بین تکرارها و تیمارها مشاهده شد، ولی در سال دوم تکرارها اختلاف معنی‌داری نداشتند، در حالی که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد مشاهده شد. در سال اول در شهرستان خنداب بین تکرارها و تیمارها به ترتیب اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ و ۱درصد مشاهده گردید و در سال دوم بین تکرارها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد مشاهده شد (جداول ۱ و ۳). در هر دو سال بیشترین و کمترین تعداد دانه در غلاف به ترتیب در توده‌های محلی سفید و قرمز مشاهده گردید (جداول ۲ و ۴).

تعداد دانه آلوده در غلاف

در شهرستان‌های اراک و شازند در دو سال بین تکرارها و تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در شهرستان خمین در سال اول بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشتند، ولی در سال دوم بین تکرارها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در شهرستان میلاجرد در سال اول بین تکرارها و بین تیمارها به ترتیب اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ و ۱درصد مشاهده گردید، در حالی که در سال دوم بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشتند. نتایج سال اول شهرستان خنداب نشان داد که بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، اما تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد داشتند. در سال دوم بین تکرارها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جداول ۱ و ۳). در هر دو سال بیشترین و کمترین تعداد دانه آلوده در غلاف به ترتیب در توده‌های محلی چیتی و سفید مشاهده گردید (جداول ۲ و ۴).

وزن۱۰۰دانه

نتایج سال اول در شهرستان اراک نشان داد که بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشتند. در سال دوم بین تکرارها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد مشاهده شد. در شهرستان شازند در سال اول و دوم به ترتیب اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ و ۱ درصد بین تکرارها و بین تیمارها مشاهده شد.

نتایج حاصله در شهرستان خمین نشان داد که در سال اول بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشتند و در سال دوم بین تکرارها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱درصد مشاهده گردید.

در شهرستان میلاجرد نتایج نشان داد که در سال اول بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشتند، ولی در سال دوم بین تکرارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد مشاهده شد، در حالی که تیمارها اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. در شهرستان خنداب در سال اول به ترتیب اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ و ۱ درصد بین تکرارها و بین تیمارها مشاهده شد، ولی در سال دوم بین تکرارها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد مشاهده گردید (جداول ۱ و ۳). در هر دو سال بیشترین و کمترین وزن۱۰۰دانه به ترتیب در توده‌های محلی چیتی و قرمز مشاهده گردید (جداول ۲ و ۴).

عملکرد

نتایج سال اول در شهرستان اراک نشان داد که بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشتند.

در سال دوم اختلاف معنی‌داری بین تکرارها و بین تیمارها مشاهده نگردید. در شهرستان شازند نیز در سال اول بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید، ولی تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشتند. در سال دوم به ترتیب اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ و ۱ درصد بین تکرارها و بین تیمارها مشاهده شد. در شهرستان خمین نیز در سال اول بین تکرارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید ولی تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشتند و در سال دوم نیز اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین تکرارها و بین تیمارها مشاهده شد. در شهرستان میلاجرد در سال اول به ترتیب اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ و ۱ درصد بین تکرارها و بین تیمارها مشاهده شد، در حالی که در سال دوم اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین تکرارها و بین تیمارها مشاهده شد. در شهرستان خنداب در هر دو سال اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین تکرارها و بین تیمارها مشاهده شد (جداول ۱ و ۳). در هر دو سال بیشترین و کمترین عملکرد به ترتیب در توده‌های محلی چیتی و قرمز مشاهده گردید (جداول ۲ و ۴).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس تغییرات جمعیت لارو و صفات زراعی توده‌های محلی لوبیا در پنج منطقه اراک، شازند، خمین، میلاجرد و خنداب در سال اول

Table 1. Results of analysis of variance of larval population changes and agronomic traits of local bean stands in five regions of Arak, Shazand, Khomein, Milajerd and Khondab in the first year

			میانگین مربعات MS شهر City													
اراک Arak	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	تعداد لارو در اواسط گلدهی Number of larvae in the middle of flowering	تعداد لارو در مرحله تشکیل غلاف Number of larvae in sheath	تعداد لارو قبل از برداشت Number of larvae before harvest	تعداد غلاف Number of pod	غلاف آلوده Pest pod	درصد غلاف آلوده Percent of Pest pod	نمره دهی Grade	تعداد دانه در غلاف Number of seed in pod	تعداد دانه آلوده در هر غلاف Number of pest seed in pod	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن صد دانه 100 Seed weight	عملکرد Yield
	تکرار Replication	19	0.06*	0.09^{ns}	0.02^{ns}	3.83^{ns}	0.01^{ns}	0.08^{ns}	0.19^{ns}	0.07^{ns}	0.01^{ns}	تکرار Replication	4	4.66^{ns}	40581.46^{ns}
	تیمار treatment	4	0.08^{ns}	0.03^{ns}	0.005^{ns}	85.71^{**}	0.03^{ns}	1.17^{**}	1.88^{**}	5.30^{**}	0.03^{ns}	تیمار Treatment	4	120.56^{**}	298175.160^{**}
	خطا Error	76	0.03	0.06	0.03	2.67	0.02	0.15	0.4	0.08	0.02	خطا Error	16	3.66	21748.56
	کل Total	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	کل Total	24	-	-
	ضریب تغییرات CV	-	14.65	25.11	21.93	9.17	11.21	14.92	16.51	7.41	11.21	ضریب تغییرات CV	-	6.31	5.26
شازند Shazand	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	تعداد لارو در اواسط گلدهی Number of larvae in the middle of flowering	تعداد لارو در مرحله تشکیل غلاف Number of larvae in sheath	تعداد لارو قبل از برداشت Number of larvae before harvest	تعداد غلاف Number of pod	غلاف آلوده Pest pod	درصد غلاف آلوده Percent of Pest pod	نمره دهی Grade	تعداد دانه در غلاف Number of seed in pod	تعداد دانه آلوده در هر غلاف Number of pest seed in pod	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن صد دانه 100 Seed weight	عملکرد Yield
	تکرار Replication	19	0.05^{ns}	0.06^{ns}	0.04^{ns}	2.48^{ns}	0.03^{ns}	0.35^{ns}	0.59^{ns}	0.04^{ns}	0.03^{ns}	تکرار Replication	4	10.10^{*}	30280.06^{ns}
	تیمار treatment	4	0.06^{ns}	0.009^{ns}	0.009^{ns}	138.86^{**}	0.008^{ns}	0.97^{ns}	2.09*	1.90^{**}	0.008^{ns}	تیمار treatment	4	96.5^{**}	94773.86^{**}
	خطا Error	76	0.04	0.05	0.04	2.54	0.03	0.44	0.80	0.04	0.03	خطا Error	16	2.22	18556.66
	کل Total	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	کل Total	24	-	-
	ضریب تغییرات CV	-	15.74	22.47	24.07	10.35	15.25	23.53	22.27	5.07	15.25	ضریب تغییرات CV	-	3.97	4.50
خمین Khomein	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	تعداد لارو در اواسط گلدهی Number of larvae in the middle of flowering	تعداد لارو در مرحله تشکیل غلاف Number of larvae in sheath	تعداد لارو قبل از برداشت Number of larvae before harvest	تعداد غلاف Number of pod	غلاف آلوده Pest pod	درصد غلاف آلوده Percent of Pest pod	نمره دهی Grade	تعداد دانه در غلاف Number of seed in pod	تعداد دانه آلوده در هر غلاف Number of pest seed in pod	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن صد دانه 100 Seed weight	عملکرد Yield
	تکرار Replication	19	0.08^{ns}	0.04^{ns}	0.01^{ns}	2.17^{ns}	0.03^{ns}	0.36^{ns}	0.57^{ns}	0.09^{ns}	0.03^{ns}	تکرار Replication	4	6.64^{ns}	22074.14^{ns}
	تیمار treatment	4	0.05^{ns}	0.02^{ns}	0.01^{ns}	80.74^{**}	0.21^{**}	4.49^{**}	5.23**	3.24^{**}	0.24^{**}	تیمار treatment	4	28.04^{**}	914440.14^{**}
	خطا Error	76	0.06	0.05	0.03	2.34	0.03	0.29	0.67	0.07	0.03	خطا Error	16	2.51	31410.16
	کل Total	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	کل Total	24	-	-
	ضریب تغییرات CV	-	18.47	21.43	21.20	10.99	12.59	17.17	18.38	6.35	12.92	ضریب تغییرات CV	-	3.96	5.90

میلاجرد Milajerd	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	تعداد لارو در اواسط گلدهی Number of larvae in the middle of flowering	تعداد لارو در مرحله تشکیل غلاف Number of larvae in sheath	تعداد لارو قبل از برداشت Number of larvae before harvest	تعداد غلاف Number of pod	غلاف آلوده Pest pod	درصد غلاف آلوده Percent of Pest pod	نمره دهی Grade	تعداد دانه در غلاف Number of seed in pod	تعداد دانه آلوده در هر غلاف Number of pest seed in pod	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن صد دانه 100 Seed weight	عملکرد Yield
	تکرار Replication	19	0.02^{ns}	0.01^{ns}	0.04^{ns}	2.62^{ns}	0.06*	0.53*	1.96^{*}	0.08^{*}	0.06^{*}	تکرار Replication	4	5.30^{ns}	118206.46*
	تیمار treatment	4	0.08^{**}	0.02^{ns}	0.00007^{ns}	133.63^{**}	0.11^{**}	1.5^{**}	4.21^{**}	8.69^{**}	0.13^{**}	تیمار treatment	4	18.1^{**}	137862.46^{**}
	خطا Error	76	0.02	0.007	0.03	2.23	0.03	0.27	0.64	0.04	0.03	خطا Error	16	3.40	25220.81
	کل Total	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	کل Total	24	-	-
	ضریب تغییرات CV	-	11.91	9.06	21.95	7.45	14.77	22.94	24.14	4.47	14.86	ضریب تغییرات CV	-	6.44	5.67

خنداب Khondab	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	تعداد لارو در اواسط گلدهی Number of larvae in the middle of flowering	تعداد لارو در مرحله تشکیل غلاف Number of larvae in sheath	تعداد لارو قبل از برداشت Number of larvae before harvest	تعداد غلاف Number of pod	غلاف آلوده Pest pod	درصد غلاف آلوده Percent of Pest pod	نمره دهی Grade	تعداد دانه در غلاف Number of seed in pod	تعداد دانه آلوده در هر غلاف Number of pest seed in pod	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن صد دانه 100 Seed weight	عملکرد Yield
	تکرار Replication	19	0.04^{ns}	0.02^{ns}	0.04^{ns}	2.72^{ns}	0.03^{ns}	0.35^{ns}	0.08^{*}	0.1^{*}	0.03^{ns}	تکرار Replication	4	15.04^{*}	93979.54^{**}
	تیمار treatment	4	0.04^{ns}	0.02^{ns}	0.003^{ns}	105.39^{**}	0.08^{*}	0.16^{ns}	0.0086^{ns}	0.54^{**}	0.08^{*}	تیمار treatment	4	11.94^{**}	38143.34^{**}
	خطا Error	76	0.04	0.03	0.03	2.23	0.02	0.22	0.05	0.05	0.02	خطا Error	16	1.31	7931.66
	کل Total	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	کل Total	24	-	-
	ضریب تغییرات CV	-	19.13	18.45	23.05	6.96	13.09	21.62	11.78	4.87	13.09	ضریب تغییرات CV	-	3.95	2.95

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات زراعی توده‌های محلی لوبیا در پنج منطقه اراک، شازند، خمین، میلاجرد و خنداب در سال اول

Table 2. Mean comparison of agronomic traits of local bean stands in five regions of Arak, Shazand, Khomein, Milajerd and Khondab in the first year

شهر **City**	توده محلی **Local mass**	تعداد غلاف **Number of pod**	تعداد غلاف آلوده **Number of pest pod**	درصد غلاف آلوده **Percent of pest pod**	نمره دهی **Grade**	تعداد دانه در غلاف **Seed pod**	تعداد دانه آلوده در غلاف **Pest seed in pod**	وزن۱۰۰دانه (گرم) **100 Seed weight (g)**	عملکرد (کیلوگرم در هکتار) **Yield (Kg/h)**
	سفید White	19.00a	1.00a	5.22b	3.55b	4.6a	1.00a	28.6b	2881.6b
	قرمز Red	19.55a	1.1a	5.73b	3.6b	3.7b	1.1a	29.00b	2718.8b
اراک Arak	چیتی Chiti	14.55c	1.25a	8.49a	4.25a	4.5a	1.25a	39.00a	3196a
	قرمز Red	19.00a	1.15a	6.15b	3.8ab	3.61b	1.15a	28.00b	2626b
	قرمز Red	17.00b	1.20a	6.98ab	4.10ab	3.54b	1.20a	27.00b	2604.2b
شازند Shazand	چیتی Chiti	13.05d	1.3a	9.39a	4.3a	3.87c	1.3a	38.00b	2998.4ab
	چیتی Chiti	15.75b	1.15a	7.46ab	3.95ab	4.5a	1.15a	40.00ab	3145.6a
	قرمز Red	19.8a	1.1a	5.60b	3.5b	3.70d	1.1a	30.00c	2797.8b
	چیتی Chiti	14.5bc	1.15a	8.05ab	4.20ab	4.20b	1.15a	39.00ab	3104.8a
	چیتی Chiti	14.00dc	1.25a	8.84a	4.20ab	4.00c	1.25a	41.00a	3075.8a
	چیتی Chiti	13.00b	1.8a	14.06a	5.25a	3.63c	1.85a	36.00b	2824b
	چیتی Chiti	10.9c	1.3b	11.71a	4.7ab	3.70c	1.35b	41.00a	2334c
خمین Khomein	چیتی Chiti	16.00a	1.1b	6.99b	4.05b	4.22b	1.1b	42.00a	3387.4a
	چیتی Chiti	14.75a	1.20b	7.98b	4.2b	4.40ab	1.20b	40.00a	3214.8a
	چیتی Chiti	15.00a	1.15b	7.84b	4.1b	4.50a	1.15b	41.2a	3246.6a
	قرمز Red	17.00c	1.15a	6.71a	4.05a	3.44d	1.2a	25.8b	2591.4c
	سفید White	19.35b	0.8b	4.26b	3.05b	4.66b	0.8b	29.00ab	2907ab
میلاجرد Milajerd	سفید White	24.15a	1.05ab	4.46b	3.15b	4.9a	1.05ab	28.00ab	2689.2bc
	قرمز Red	20.00b	1.1ab	5.48ab	3.5ab	3.79c	1.1ab	31.00a	2814.8abc
	سفید White	19.7b	0.8b	4.16b	2.90b	4.8ab	0.8b	29.2ab	3007a
	سفید White	19.8c	0.85a	4.33a	3.05a	4.8a	0.85a	29.6a	3198a
	سفید White	22.5b	1.1a	4.85a	3.1a	4.57b	1.1a	26.4b	2599c
خنداب Khondab	سفید White	25.00a	1.1a	4.45a	3.1a	5.00a	1.1a	30.00a	2880b
	سفید White	19.9c	0.85a	4.24a	3.00a	4.9a	0.85a	29.00a	3203.8a
	سفید White	19.95c	0.85a	4.29a	3.05a	4.91a	0.85a	30.2a	3227a

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس تغییرات جمعیت لارو و صفات زراعی توده‌های محلی لوبیا در پنج منطقه اراک، شازند، خمین، میلاجرد و خنداب در سال دوم

Table 3. Results of analysis of variance of larval population changes and agronomic traits of local bean stands in five regions of Arak, Shazand, Khomein, Milajerd and Khondab in the second year

شهر City			میانگین مربعات MS												
اراک Arak	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	تعداد لارو در اواسط گلدهی Number of larvae in the middle of flowering	تعداد لارو در مرحله تشکیل غلاف Number of larvae in sheath	تعداد لارو قبل از برداشت Number of larvae before harvest	تعداد غلاف Number of pod	غلاف آلوده Pest pod	درصد غلاف آلوده Percent of Pest pod	نمره دهی Grade	تعداد دانه در غلاف Number of seed in pod	تعداد دانه آلوده در هر غلاف Number of pest seed in pod	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن صد دانه 100 Seed weight	عملکرد Yield
	تکرار Replication	19	0.09^{ns}	0.05^{ns}	0.04^{ns}	5.82**	0.02^{ns}	0.17^{ns}	0.29^{ns}	0.16**	0.02^{ns}	تکرار Replication	4	7.84*	6582.96^{ns}
	تیمار treatment	4	0.02^{ns}	0.009^{ns}	0.002^{ns}	130.43**	0.03^{ns}	1.01**	2.82**	7.73**	0.03^{ns}	تیمار treatment	4	6.74*	22353.66^{ns}
	خطا Error	76	0.06	0.04	0.03	2.03	0.02	0.15	0.38	0.06	0.02	خطا Error	16	1.89	37419.78
	کل Total	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	کل Total	24	-	-
	ضریب تغییرات CV	-	19.60	19.18	20.94	7.51	10.71	15.11	15.74	6.80	10.71	ضریب تغییرات CV	-	5.05	7.37
شازند Shazand	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	تعداد لارو در اواسط گلدهی Number of larvae in the middle of flowering	تعداد لارو در مرحله تشکیل غلاف Number of larvae in sheath	تعداد لارو قبل از برداشت Number of larvae before harvest	تعداد غلاف Number of pod	غلاف آلوده Pest pod	درصد غلاف آلوده Percent of Pest pod	نمره دهی Grade	تعداد دانه در غلاف Number of seed in pod	تعداد دانه آلوده در هر غلاف Number of pest seed in pod	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن صد دانه 100 Seed weight	عملکرد Yield
	تکرار Replication	19	0.07^{ns}	0.03^{ns}	0.01^{ns}	1.48^{ns}	0.02^{ns}	0.14^{ns}	0.18^{ns}	0.05^{ns}	0.02^{ns}	تکرار Replication	4	11.96*	60228.54^{ns}
	تیمار treatment	4	0.06^{ns}	0.01^{ns}	0.03^{ns}	17.48**	0.01^{ns}	0.58**	0.11^{ns}	3.36**	0.04^{ns}	تیمار treatment	4	138.96**	602761.24**
	خطا Error	76	0.08	0.05	0.03	3.04	0.02	0.12	0.19	0.05	0.02	خطا Error	16	3.58	20885.56
	کل Total	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	کل Total	24	-	-
	ضریب تغییرات CV	-	21.02	22.09	20.79	12.63	11.24	11.77	10.47	5.44	11.38	ضریب تغییرات CV	-	5.45	4.70
خمین Khomein	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	تعداد لارو در اواسط گلدهی Number of larvae in the middle of flowering	تعداد لارو در مرحله تشکیل غلاف Number of larvae in sheath	تعداد لارو قبل از برداشت Number of larvae before harvest	تعداد غلاف Number of pod	غلاف آلوده Pest pod	درصد غلاف آلوده Percent of Pest pod	نمره دهی Grade	تعداد دانه در غلاف Number of seed in pod	تعداد دانه آلوده در هر غلاف Number of pest seed in pod	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن صد دانه 100 Seed weight	عملکرد Yield
	تکرار Replication	19	0.08^{ns}	0.06^{ns}	0.03^{ns}	4.74*	0.03^{ns}	0.27^{ns}	0.51^{ns}	0.09**	0.03^{ns}	تکرار Replication	4	12.34**	113260.64**
	تیمار treatment	4	0.06^{ns}	0.007^{ns}	0.007^{ns}	10.01**	0.03^{ns}	0.6^{ns}	0.29^{ns}	0.15**	0.05^{ns}	تیمار treatment	4	6.44**	36728.44**
	خطا Error	76	0.06	0.05	0.02	2.48	0.03	0.27	0.5	0.02	0.03	خطا Error	16	1.34	7459.06
	کل Total	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	کل Total	24	-	-
	ضریب تغییرات CV	-	18.19	21.39	17.45	11.15	12.34	16.5	15.83	3.87	12.29	ضریب تغییرات CV	-	3.03	2.79

میلاجرد Milajerd	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	تعداد لارو در اواسط گلدهی Number of larvae in the middle of flowering	تعداد لارو در مرحله تشکیل غلاف Number of larvae in sheath	تعداد لارو قبل از برداشت Number of larvae before harvest	تعداد غلاف Number of pod	غلاف آلوده Pest pod	درصد غلاف آلوده Percent of Pest pod	نمره دهی Grade	تعداد دانه در غلاف Number of seed in pod	تعداد دانه آلوده در هر غلاف Number of pest seed in pod	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن صد دانه 100 Seed weight	عملکرد Yield
	تکرار Replication	19	0.06^{ns}	0.05^{ns}	0.03^{ns}	3.43^{ns}	0.02^{ns}	0.11^{ns}	0.36^{ns}	0.06^{ns}	0.02^{ns}	تکرار Replication	4	13.74^{**}	112275.66^{**}
	تیمار treatment	4	0.04^{ns}	0.02^{ns}	0.00007^{ns}	140.63^{**}	0.12^{**}	0.15^{ns}	0.89*	0.61^{**}	0.12^{**}	تیمار treatment	4	2.14^{ns}	41216.66^{**}
	خطا Error	76	0.04	0.03	0.03	3.24	0.02	0.14	0.35	0.05	0.02	خطا Error	16	0.96	6916.56
	کل Total	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	کل Total	24	-	-
	ضریب تغییرات CV	-	17.19	19.54	23.73	8.86	10.91	15.17	16.71	4.85	10.85	ضریب تغییرات CV	-	3.51	3.08

خنداب Khondab	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	تعداد لارو در اواسط گلدهی Number of larvae in the middle of flowering	تعداد لارو در مرحله تشکیل غلاف Number of larvae in sheath	تعداد لارو قبل از برداشت Number of larvae before harvest	تعداد غلاف Number of pod	غلاف آلوده Pest pod	درصد غلاف آلوده Percent of Pest pod	نمره دهی Grade	تعداد دانه در غلاف Number of seed in pod	تعداد دانه آلوده در هر غلاف Number of pest seed in pod	منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن صد دانه 100 Seed weight	عملکرد Yield
	تکرار Replication	19	0.12^{*}	0.15^{**}	0.03^{*}	7.18^{**}	0.01^{ns}	0.1^{ns}	0.14^{ns}	0.09^{**}	0.01^{ns}	تکرار Replication	4	12.66^{**}	122633.06^{**}
	تیمار treatment	4	0.02^{ns}	0.03^{ns}	0.01^{ns}	19.26^{**}	0.03^{ns}	0.04*	0.4^{ns}	1.27^{**}	0.03^{ns}	تیمار treatment	4	7.06^{**}	40678.96^{**}
	خطا Error	76	0.06	0.04	0.02	2.59	0.01	0.1	0.19	0.03	0.01	خطا Error	16	1.38	1187.56
	کل Total	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	کل Total	24	-	-
	ضریب تغییرات CV	-	22.29	21.19	18.49	6.89	9.89	15.25	14.75	3.97	9.94	ضریب تغییرات CV	-	4.31	1.25

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات زراعی توده‌های محلی لوبیا در پنج منطقه اراک، شازند، خمین، میلاجرد و خنداب در سال دوم

Table 4. Mean comparison of agronomic traits of local bean stands in five regions of Arak, Shazand, Khomein, Milajerd and Khondab in the second year

شهر City	توده محلی Local mass	تعداد غلاف Number of pod	تعداد غلاف آلوده Number of pest pod	درصد غلاف آلوده Percent of pest pod	نمره دهی Grade	تعداد دانه در غلاف Seed pod	تعداد دانه آلوده در غلاف Pest seed in pod	وزن۱۰۰دانه (گرم) 100 Seed weight (g)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار) Yield (Kg/h)
اراک Arak	سفید White	23.55a	1.05a	4.49b	3.05b	4.79a	1.05a	27.8ab	2613.2a
	قرمز Red	18.00b	1.1a	6.20ab	3.85a	3.38b	1.1a	27.6ab	2724.2a
	قرمز Red	17.85b	1.25a	7.07a	4.05a	3.43b	1.25a	26.6ab	2579.6a
	قرمز Red	17.60b	1.30a	7.46a	4.1a	3.31b	1.30a	25.6b	2553.8a
	قرمز Red	17.95b	1.25a	7.04a	4.00a	3.5b	1.25a	28.6a	2652.8a
شازند Shazand	چیتی Chiti	12.95c	1.3a	9.84a	4.3a	3.98c	1.4a	35.8a	2924.8b
	چیتی Chiti	14.55ab	1.15a	8.02ab	4.2a	4.32a	1.15a	38.00a	3315.4a
	قرمز Red	15.05a	1.1a	7.29b	4.1a	3.28d	1.1a	25.4b	2530c
	چیتی Chiti	13.4bc	1.2a	8.89ab	4.2a	4.19ab	1.20a	37.4a	3312a
	چیتی Chiti	13.1bc	1.25a	9.36a	4.25a	4.11bc	1.30a	37.00a	3295.6a
خمین Khomein	چیتی Chiti	13.8b	1.35a	9.87a	4.5a	4.00bc	1.35a	37.8ab	3084.8ab
	چیتی Chiti	13.45b	1.5a	10.96a	4.6a	3.94c	1.6a	37.00b	2979.8b
	چیتی Chiti	15.2a	1.2a	8.16a	4.30a	4.17a	1.2a	39.8a	3203.2a
	چیتی Chiti	14.45ab	1.3a	9.37a	4.4a	4.01bc	1.3a	39.00ab	3140ab
	چیتی Chiti	13.7b	1.4a	10.00a	4.55a	4.08ab	1.4a	37.6ab	3046.4ab
میلاجرد Milajerd	سفید White	19.15b	0.95c	4.94a	3.3a	4.74a	0.95c	28.8a	2838a
	سفید White	18.5b	1.05bc	5.68a	3.7a	4.44bc	1.05bc	28.2a	2716.6ab
	سفید White	22.8a	1.4a	6.04a	3.8a	4.31c	1.4a	27.00a	2596.4b
	سفید White	23.55a	1.3ab	5.62a	3.45a	4.38c	1.3ab	27.8a	2646.6b
	سفید White	17.7b	0.95c	5.46a	3.4a	4.59ab	0.95c	28.00a	2690ab
خنداب Khondab	سفید White	22.2b	1.1a	4.99a	3.1a	4.22c	1.1a	26.00b	2658.8d
	سفید White	24.55a	0.9a	3.69b	2.8a	4.86a	0.9a	29.00a	2883a
	سفید White	24.1a	1.00a	4.18ab	3.0a	4.62b	1.00a	27.8ab	2784.8b
	سفید White	22.65b	1.05a	4.64ab	3.05a	4.32c	1.05a	26.4b	2678.8dc
	سفید White	23.15ab	0.9a	3.96b	2.8a	4.54b	0.9a	27.2ab	2733.2bc

یکی از آفات لوبیا در استان مرکزی غلاف‌خوار می‌باشد که در سال‌های اخیر افزایش جمعیت داشته است. در بررسی پراکنش و تغییرات جمعیت لاروها در سه مرحله اواسط گلدهی، تشکیل غلاف و قبل از برداشت چنین نتیجه شد که بیشترین جمعیت لارو غلاف‌خوار لوبیا در مرحله اواسط گلدهی بود و کمترین تعداد لارو در مرحله قبل از برداشت مشاهده شد که احتمالاً به دلیل تلفات لاروها و همچنین انتهای فصل رشد می‌باشد. از بین توده‌های مورد بررسی به ترتیب چیتی، قرمز و سفید به این آفت حساسیت بیشتری نشان دادند.

نتایج بررسی‌ها نشان داد که بهترین زمان کنترل شیمیایی پیله‌خوار نخود همزمان با ظهور حداکثر لاروهای ریز می‌باشد که این مرحله مصادف با اواسط تشکیل گل (مرحله گلدهی) و اوایل پیله بستن بوته‌ها می‌باشد (Shafaghi *et al.*, 2020). نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج تحقیق حاضر

(استان مرکزی) به لحاظ وجود بیشترین جمعیت لاروها در مرحله اواسط گلدهی مشابه می‌باشد. در مطالعه‌ای که در کشور هندوستان در مناطق مختلف به طور هفتگی جهت بررسی توزیع کرم غوزه پنبه *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) انجام شد، نتیجه گرفته شد که به طور میانگین بیشترین تعداد لارو به ازای هر گیاه ۵/۲ و کمترین تعداد لارو به ازای هر گیاه ۱/۴ بود. در مناطق مختلف این کشور میانگین تعداد لارو متفاوت بود (Wakil *et al*., 2010) که به دلیل تفاوت در کشور و محصول مورد مطالعه نتایج تحقیق حاضر با نتایج حاصل از این تحقیق مشابه نمی باشد. در یک پروژه تحقیقی مشخص گردید که لاروهای سن اول و دوم غلاف‌خوار سویا نسبت به سنین لاروی بالاتر تراکم بیشتری دارند که ممکن است به دلیل ازبین‌رفتن لاروهای سنین پایین باشد که نتوانسته‌اند به سنین بالاتر برسند (Barari *et al*., 2011). در سال اول به طور میانگین درصد خسارت در شهرستان‌های اراک، شازند، خمین، میلاجرد و خنداب به ترتیب ۶/۵۱، ۷/۸۷، ۹/۷۲، ۵/۰۱ و ۴/۴۳ درصد در سال دوم ۶/۴۵، ۸/۶۸، ۹/۶۷، ۵/۵۵ و ۴/۲۶ درصد بود.

در تحقیقی که میزان خسارت پیله‌خوار نخود روی چند رقم و لاین در دو آزمایش جداگانه (سم‌پاشی و تحت تنش (بدون سم‌پاشی) در مزارع نخود استان کردستان مورد بررسی قرار گرفت، چنین نتیجه‌گیری شد که ارقام تیپ کابلی بیشتر مورد حمله این آفت قرار می‌گیرند، ولی مکانیسم جبران خسارت نیز در این ارقام بیشتر بود. در این آزمایش مشخص گردید که ارقام ILC537 و پیروز کمترین آلودگی را به این آفت نشان دادند (Khanizad & Kanouni, 2006). نتایج تحقیق حاضر با نتایج این تحقیق به دلیل تفاوت در نوع محصول مشابه نمی‌باشد. محققان جمعیت و درصد آلودگی کرم‌های پیله‌خوار نخود را در کشت‌های انتظاری و بهاره نخود در مراغه و کرمانشاه مورد بررسی قرار دادند. در منطقه مراغه جمعیت پایینی در کشت انتظاری مشاهده شد، در حالی که در کرمانشاه جمعیت آفت در کشت انتظاری بیشتر از بهاره بود (Seyyedi Sahebari & Bahrami, 2004). نتایج تحقیق حاضر با نتایج این تحقیق از این نظر که آلودگی در مناطق مختلف نسبت به کرم غلاف‌خوار متفاوت می‌باشد، تشابه دارد. در مطالعه‌ای با بررسی زیست‌شناسی کرم‌های پیله‌خوار نخود با تاریخ کشت‌های متفاوت در ایلام گزارش شد که در دیرکاشت بهاره درصد آلودگی پیله به کرم‌های پیله‌خوار به مراتب کمتر (۱/۳) از میزان آلودگی در کشت انتظاری و عرف محل به ترتیب ۲۰/۶ و ۱۴/۶ درصد بود (Jozeyan, 1996). نتایج مطالعه حاضر با توجه به تفاوت درصد آلودگی در مناطق مختلف با این تحقیق مشابه است.

با توجه به این که بیشترین جمعیت لارو غلاف‌خوار لوبیا در مرحله اواسط گلدهی بوده است، لذا توصیه می‌شود در صورت نیاز به کنترل شیمیایی در این مرحله اقدام گردد جهت کاهش درصد آلودگی، توده‌های لوبیا سفید و قرمز نسبت به چیتی جهت کشت در مناطق مذکور ارجحیت دارند.

منابع

1. Ahmadi, K., Ebadzadeh, H., Hoseinpoor, R., Hatami, F., Abdeshah, H., Kazemian, A., and Rafiei, M. 2018. Agricultural Statistics. The First Volume of Agriculture. Ministry of Agriculture Jihad. Office of Statistics and Information Technology. 87 pp.
2. Alavi, J. and Gholizadeh, M. 2010. Estimation of economic injury level (EIl) of Cotton Bollworm *Helicoverpa armigera* (Lep., Noctuidae) on cotton. Journal of Entomological Research 3(7): 203-212.
3. Barari, H., Espahboodi, A., and Peyrovi, R. 2011. Survey on population dynamics of *Helicoverpa armigera* Hub. in soybean crops and evaluation on environmental abiotic and biotic factors for its control. Final Report of the Research Project. Agricultural Research, Education and Extension Organization.
4. Gautam, M.P., Yadav, S.K. and Singh, S.N. 2018. Studies on population dynamics of Gram pod borer *Helicoverpa armigera* (Hubner) on chickpea (*Cicer arietinum* L.), Journal of Entomology and Zoology 6(1): 904-906.
5. Hoseini, A. 2017. Executive Instructions for Bud Worm. Plant Protection Organization. 6pp. number 950401.
6. Jozeyan, A. 2017. Effect of cultivation date and cultivar on density and damage of chickpea caterpillars in rainfed conditions. Iranian Cereals Research 8(1): 73-82.
7. Jozeyan, A. 1996. Study on bioecology of pod borers on chickpea in different sowing date. Pest and Diseases Research Institute Reports, 35 pp. (in Persian).
8. Khanizad, A., Shafaghi, F., Khalil Aria, A., Tohidi, M.T., Ghorbani, R., and Saderi, S.F. 2018. Investigation on abundance and population frequency of chickpea pod borer species in chickpea farms of Iran west region using phero-traps. Cereals Promotion Magazine 1(1): 58-67.

9. Khanizad, A., and Kanouni, H. 2006. Comparison of resistance of 16 cultivars of deci and caboli type chickpea to *Chloridea viriplaca* using photomorphological traits. Journal of Agricultural Knowledge 16(1): 61-72.
10. Reed, W., Lateef, S.S., and Sithanatan, S. 1989. Pigeonpea and Chickpea Insect Identification. Handbook ICRISAT. India.
11. Sadeghi, H., and Noori, P. 2008. Legume Pests. pp. 322-386. In: M. Parsa and A.R. Bagheri (Eds.). Pulses. Jdmpress, Mashhad, Iran. 522 pp. (in Persian).
12. Shafaghi, F., Tohidi, M.T., Ghorbani, R. Khalil Aria, A., and Khanizad, A. 2020. Management of Pod Borer in Chickpea Fields. Technical Instructions, 17pp.
13. Seyyedi Sahebari, F., and Rajabi, G.H. 2010. Estimation of economic injury level of chickpea pod borer, *Heliothis viriplaca* (Lep.: Noctuidae) in Maragheh, Northwestern Iran. Plant Pests and Diseases 77(2): 19-32.
14. Seyyedi Sahebari, F., and Bahrami, N. 2004. Popul ation density and infestation rate of pod borers (*Helicoverpa* spp.) on expectation and spring planted ch ickpeas in Maragheh and Kermanshah region. Entomology and Phytopathology 1: 129-140. (In Persian).
15. Solangi, B., Suther, V., Sultana, R., Pathan, M., Qureshi, B., Sheikhi, M.A., and Solangi, S.A. 2016. Population fluctuation of gram pod borer on chick pea varieties. Pakistan Journal of Entomology 31(2): 197-203.
16. Wakil, W., Ghazanfar, M.U., Kwon, Y.J., Qayyum, M.A., and Nasir, F. 2010. Distribution of *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) in tomato fields and its relationship to weather factors. Entomological Research 40: 290-297.

Iranian Journal of Pulses Research
Homepage: **https://ijpr.um.ac.ir**
Vol. 13, No. 2, December 2022, p. 160-175 (Original Research Article)

Investigation of distribution and the loss assessment of *Helicoverpa armigera* in bean fields of Markazi province

Ashtari[1*], Sedighe; Yousefi[2], Mazaher; and Goodarzi[3], Gholam Reza

1. Plant Protection Research Department, Markazi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, AREEO, Arak, Iran; aroya95@gmail.com
2. Plant Protection Research Department, Markazi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, AREEO, Arak, Iran; myousefi@yahoo.com
3. Research Institute of Forests and Rangelands, Markazi Agricultural and Natural Resources, Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension, Organization (AREEO), Arak, Iran

The Dates:
Received: 22 April 2022; **Revised:** 19 July 2022
Accepted: 11 September 2022; **Available Online:** 22 December 2022

How to cite this article:
Ashtari, S., Yousefi, M., and Goodarzi, Gh.R. 2022. Investigation of distribution and the loss assessment of *Helicoverpa armigera* in bean fields of Markazi province. Iranian Journal of Pulses Research 13(2): 160-175. (in Persian with English abstract).
DOI: 10.22067/ijpr.v13i2.2204-1032

Introduction

According to statistics released by the Ministry of Agricultural Jahad, the area under cultivation of beans in Iran is 106264 hectares, with an average yield of 2401 kg/ha. *Helicoverpa armigera* has recently caused extensive damage to bean fields. Young larvae feed on the leaf parenchyma and reproductive organs of chickpeas (flowers and buds) and then, at the same time as the pods form, medium and large larvae enter the pod and feed on its seeds. Farmers spray every year for fear of pests, and sometimes even in the absence of pests. In addition to polluting the environment, these sprays reduce natural enemies and cause other consequences, including the return of the pest, and imposing additional costs on farmers. Therefore, considering the key role of beans in the central province and the importance of this pest and the need to reduce and optimal use of agricultural pesticides, studying the amount of damage caused by pod worms is one of the requirements. Therefore, considering that the population of this pest has increased in bean fields in recent years and it has caused damage, and so far no research project has been conducted on this pest in this province, the distribution and damage rate of this pest was investigated.

Materials and Methods

The project was carried out in bean farms in Khomein, Arak, Milajerd, Khondab and Shazand cities for two years. In order to investigate the damage of bean pod worm in important areas of bean cultivation, five bean cultivation regions of Markazi province including Arak, Shazand, Khomein, Milajerd and Khondab that had relatively high density of this pest were selected. Twenty five farms, five farms from each region were selected and investigated and 5 farms and a total of each region. Twenty-five bean fields were surveyed at three times of mid-flowering and pod formation and before harvest. For sampling from each field and in all three stages of mid-flowering, pod formation and before harvest, 20 plants were randomly selected and while shaking the plants on a white paper, the number of larvae was counted and recorded. To estimate the amount of damage, before harvest, 20 plants were selected from each field and all healthy and damaged pods of each plant were identified and counted due to the pest and the percentage of field contamination was estimated.

Results and Discussion

[*] **Corresponding Author:** aroya95@gmail.com

The results of this study showed that in both two years of the project, Khomein and Khondab regions showed the highest and lowest pollution rates, respectively. The largest population of bean bud worm larvae is in the middle stage of flowering, so it is recommended to carry out chemical control at this stage if it is necessary. Due to the fact that among the studied local mass, red and white, respectively, were more sensitive to this pest. In order to reduce the percentage of infection, white and red local mass are preferable to cultivation in the mentioned areas. The results showed that the optimum time for chemical control of chickpea cocoons is simultaneously with the largest number of larvae which coincides with the middle of flower formation (flowering stage) and early cocooning of plants (Shafaghi *et al*., 2020). The results of current study are similar to the results of the present study in terms of having the largest population of larvae in the mid-flowering stage. In a study conducted in India on a weekly basis in different regions to investigate the distribution of *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), it was concluded that the average number of larvae per plant was 2.5 and the minimum number of larvae per plant was 1.4. The average number of larvae varied in different parts of the country (Wakil *et al*., 2010). Due to the differences in weather conditions and the product under study, the results of the present study are not similar to the results of this study. A research project found that first- and second-age larvae of soybean pod eaters were denser than older larvae, which may be due to the death of younger larvae that could not reach older ages (Barari *et al*., 2011). In the first year, the average percentage of damages in Arak, Shazand, Khomein, Milajerd and Khondab counties were 6.51, 7.87, 9.72, 5.01 and 4.43% in the second year, respectively 6.45, It was 8.68, 9.67, 5.55 and 4.26 percent, respectively. In a study it was concluded that Caboli type cultivars were more sensitive to this pest, but the compensation mechanism was more in these cultivars relative to the Deci cultivar. In this experiment, it was found that ILC537 and Pirooz cultivars showed the least infestation to this pest (Khanizad & Kanouni, 2006).

Conclusion

Due to the fact that among the studied cultivars, red and white, respectively, were more sensitive to this pest. In order to reduce the percentage of infection, white and red cultivars are preferable to cultivation in the mentioned areas.

Keywords: Bean pods، Distribution، Local mass، Percentage of infection